

Kurzzusammenfassung

Die Fragestellung, ob ein gegebener Graph G eine Wurzel hat und falls ja, eine solche zu finden, ist ein etabliertes Problem der Graphentheorie. Das Konzept der Beziehung zwischen Graph und Wurzelgraph findet unter anderem Anwendung in der Parallelisierung von Algorithmen, Netzwerkflüssen und sozialen Netzwerken.

Das Problem, für einen gegebenen Graphen G zu entscheiden, ob G eine Quadratwurzel besitzt, sowie das Problem, falls eine Quadratwurzel existiert, eine solche zu berechnen, sind NP-schwer, wie von Motwani und Sudan gezeigt. In der Literatur werden üblicherweise beide Probleme gemeinsam betrachtet und im Folgenden unter dem Begriff Quadratwurzelproblem zusammengefasst. Wir beschäftigen uns in dieser Arbeit mit zwei bereits etablierten, restringierten Versionen dieses Problems: Zum Einen fragen wir für einen gegebenen Graphen nach einer Quadratwurzel, die bestimmte strukturelle Eigenschaften erfüllt, zum Anderen beschränken wir unsere Input-Graphen auf bestimmte Graphenklassen.

Wir entwickeln einen Algorithmus, der in polynomieller Zeit entscheidet, ob ein gegebener Graph eine ptolemäische Quadratwurzel besitzt und eine ptolemäische Quadratwurzel mit minimaler Kantenanzahl ausgibt, insofern eine solche existiert. Für die Klasse der Kantengraphen kann das Quadratwurzelproblem

in linearer Zeit in der Größe der Eingabe gelöst werden. Des Weiteren liefern wir für $k \in \mathbb{N}$, $k < 5$, polynomielle Algorithmen für die Lösung des Quadratwurzelproblems sowohl für k -split Graphen als auch für Graphen mit Cliquenzahl kleiner k . Für einen gegebenen Graphen mit Cliquenzahl vier kann in polynomieller Zeit entschieden werden, ob G eine chordale Quadratwurzel hat und falls ja, kann zeitgleich eine chordale Quadratwurzel berechnet werden.